

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik München

Direktor: Prof. Dr. R. Zenker

»Liquorfistel und Pneumatozele« Pathogenese, Diagnostik und Behandlung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der

Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilian-Universität
zu München

vorgelegt von

ALEXANDER FAUZU-ROZEK

aus Ägypten

1965

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik München

Direktor: Prof. Dr. R. Zenker

»Liquorfistel und Pneumatozele«
Pathogenese,
Diagnostik und Behandlung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilian-Universität

zu München

vorgelegt von

ALEXANDER FAUZU-ROZEK

aus Ägypten

1965

*Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München:*

REFERENT:

Prof. Dr. R. Zenker

DEKAN:

Prof. Dr. O. Hug

TAG DER PRÜFUNG (MÜNDLICHE PRÜFUNG):

9. März 1965

Lebenslauf

Ich - Fauzy A. Rozek - Sohn des Eskander Abdel Massih - wurde am 9. 10. 1931 in Ägypten in Manfalut geboren und bin das fünfte von 10 Kindern.

Im Anschluß an das Abitur habe ich in Kairo Journalistik studiert.

Im Jahre 1958/59 habe ich die deutsche Sprache und mein Medizinstudium begonnen und am 13. März 1964 das medizinische Staatsexamen in Erlangen bestanden.

Während meiner letzten drei klinischen Semester in München habe ich meine Doktorarbeit geschrieben.

Nach Beendigung meiner Medizinalassistentenzeit kehre ich nach Ägypten zurück.

Liquorfistel und Pneumatozele

Der Liquor cerebrospinalis erfüllt das Ventrikelsystem, die Zisternen, den subarachnoidalen Raum und den Spinalkanal. Sie wird produziert aus den Plexus chorioidei, die in sämtlichen Gehirnventrikeln liegen. Der Liquor läuft aus dem Seitenventrikel durch das Foramen Monroi in den dritten Ventrikel, und von dort aus fließt er weiter durch das Aequäductus sylvii in den vierten Ventrikel, aus diesem durch das Foramen Magendii und Luschkae in die Cisterna magna. Diese steht ihrerseits, wie auch die basalen Zisternen, in offener Verbindung mit dem Cavum leptomeningicum. Ferner wird der Liquor durch die Pacchionischen Granulationen in die Blutbahn abgeführt.

Beim Abtropfen des Liquors aus der Nase oder dem Ohr (Liquorrhoe) handelt es sich um eine Verbindung zwischen den Liquorräumen und der Außenwelt. Durch die Knochen-Dura-Bresche kann der Liquor cerebrospinalis aus seinem intracraniellen Verlauf umgeleitet werden, so daß der Liquor aus der Nase, aus dem Ohr oder nach einem Schädelhirntrauma aus Fisteln an sonstigen Stellen des Schädels ausfließt (Liquorrhoe). Die nasale Liquorfistel spricht immer für einen Defekt in der harten Hirnhaut und einer Knochenlücke im Schädel.

BIDLÖF um 1700 in Holland und MILLER 1826 in England hatten zum ersten Mal über die nasale Liquorfistel berichtet. DANDY berichtete im Jahre 1926 über die erfolgreiche chirurgische Behandlung der nasalen Liquorfistel.

Mit zunehmender Motorisierung und die Häufigkeit der schwersten Schädelhirntraumen ist die Voraussetzung für das Zustandekommen dieses ersten pathologischen Zustandes gegeben. Hierbei kann durch die Knochen-Hirnhaut-Bresche die Luft in das Schädelinnere eindringen (Pneumatozele oder Pneumocephalus).

CHIARI hatte 1884 als Sektionsbefund und LUCKET 1913 in der klinischen Praxis diese Komplikationen nachgewiesen.

Die in das Schädelinnere eingedrungene Luft kann sich extracerebral, subdural oder im Subarachnoidalraum, intracerebral oder intraventrikulär ansammeln.

Zur Entstehung dieses Pneumocephalus müssen natürlich sowohl der Schädelknochen als auch die Dura zerrissen sein. In der Häufigkeit überwiegt innerhalb der Schädelhöhle die intracerebrale frontale Luftzyste. Allen derartigen Pneumatozelen liegen Schußverletzungen oder Basisfrakturen zugrunde, welche mit einer intracraniellen Eröffnung der Stirnhöhle, der Siebbeinzellen, der Warzenfortsatzzellen oder Paukenhöhle einhergehen, so daß die Luft in das Schädelinnere eindringen kann.

Die subarachnoidale Luftansammlung ist nach COLEMAN's Meinung charakteristisch für die Fraktur der Lamina cribrosa, vor allem wenn sie mit Füllung der basalen Zisternen kombiniert vorkommt.

Die intracerebrale Pneumatozele kann folgendermaßen entstehen: Durchschlägt z.B. ein kleiner Eisensplitter eine der genannten Knochenhöhlen und erzeugt eine Zertrümmerungshöhle im Gehirn,

so kann die Pneumatozele dadurch entstehen, daß die Luft aus der betreffenden Nebenhöhle durch eine offenbleibende innere Knochenhöhle kontinuierlich den Zerstörungsweg des Geschosses bis in die Trümmerhöhle verfolgt. Die extracerebralen Pneumatozelen sind seltener; so stellen z.B. die Subarachnoidalen meist nur eine vorübergehende Luftansammlung in den Zisternen dar oder sind als Begleiterscheinung einer intraventrikulären Pneumatozele aufzufassen. Subdurale und epidurale Pneumatozelen sind selten und die Existenz letzterer überhaupt noch umstritten. Die häufigste in der Schädelhöhle vorkommende Pneumatozele ist jedenfalls die frontale intracerebrale Pneumatozele aus dem Sinus frontalis bzw. ethmoidalis. Außer Luft können diese Pneumatozelen auch Liquor enthalten, so daß sich auf dem Röntgenbild eine mit einem Flüssigkeitsspiegel versehene Luftzyste im Gehirn nachweisen läßt (Hydropneumatozele). Bei Bewegungen des Kopfes ändert sich der Flüssigkeitsspiegel, und es können auch Geräusche, ähnlich einem Plätschern, wahrgenommen werden. Wenn sich in einer frontalen Pneumatozele genügend Liquor angesammelt hat, so kann er aus der Nase ablaufen (Liquorrhoe) und wird dabei durch aufsteigende Luft ersetzt. Diesen Vorgang kann man mit einer abfließenden Flasche vergleichen. Bei der intraventrikulären Pneumatozele geht die infolge einer Basisfraktur aus einer luftgefüllten Knochenhöhle austretende Luft in den Subarachnoidalraum und kann von hier durch eine gleichzeitige Ruptur des Bodens vom 3. Ventrikel in diesen und von da in das ganze Hirnkammersystem gelangen. (Spontanes Ventrikulogramm nach BERNER).

In unserem Krankengut sind 3 spontane Ventrikulogramme zu verzeichnen.

Die Luft kann aber auch den umgekehrten Weg der Liquorzirkulation gehen, indem sie durch das Foramen Magendii oder die Foramina Luschkae in den 4. Ventrikel und von hier aus weiter aufwärts in die oberen Hirnkammern gelangt (Pneumocephalus internus bzw. bei gleichzeitiger Liquoransammlung auch Hydropneumocephalus genannt). Die intracerebrale Pneumatozele und der Pneumocephalus internus können miteinander kombiniert vorkommen. Darüber hinaus können beide vergesellschaftet sein mit einer Luftansammlung, die im Subarachnoidalraum zur Konvexität aufsteigt oder auch unter dem Tentorium abgefangen wird. Die später auftretenden intracerebralen Pneumatozelen, die eine erhebliche Ausdehnung erreichen können, führen jedoch oft zu Hirndruckerscheinungen. Hier sind die Liquorräume im allgemeinen in der Umgebung des Durarisses verklebt, und die Luft dringt an Stellen alter Kontusionsherde (TÖNNIS, SEIFERTH) ein. Durch Husten, Niesen und Pressen wird immer mehr Luft in das Hirn gepreßt, und die Zerfallshöhle im Hirn wird immer größer und kann schließlich in die Ventrikel einbrechen.

Die Bedeutung der Pneumatozele liegt darin, daß durch Lufteinringen ins Schädelinnere eine Schädelinnendrucksteigerung hervorgerufen wird, die bei langem Bestehen zur irreversiblen Hirn-atrophie mit allen Folgezuständen führen kann (KILLIAN).

"Fall 1: H.G., geb. 21.11.35, (Krb.-Z. 3 c/1027/64) hatte 1956 einen Motorradunfall erlitten. Er war einige Tage bewußtlos gewesen, anschließend wurde er entlassen. Bis 1958 war der Patient gesund und arbeitsfähig, dann kam es zu Anfällen, wahrscheinlich generalisierter Art. 1957 wurde bereits in Italien eine traumatische Pneumatozele im Röntgenbild diagnostiziert. Kein meningitischer Schub. Im EEG fanden sich lokalisierte Anomalien und Anfallsmuster links temporal; die Röntgenübersichtsaufnahme zeigte eine große Luftansammlung im Bereich des Stirnhirns und der linken Großhirnkonvexität. Keine Liquorfistel nachweisbar. Im Tomogramm der Stirnhöhle war eine Frakturlinie der Stirnhöhle am Boden und an der Hinterwand links zu erkennen. Es handelt sich also um eine traumatische intracerebrale Pneumatozele links frontal ohne Liquorfistel. Psychisch war eine Wesensveränderung im Sinne einer Verlangsamung und Antriebslosigkeit zu verzeichnen. Am 13.4.1964 wurde der Kranke in der neurochirurgischen Abteilung operiert: Anlegen eines linksfrontalen osteoplastischen Lappens nach DANDY. Zunächst wird von einer Rindenkoagulation aus im Frontalbereich mit Guschingnadel der starke Hirndruck durch Entlüftung der intracerebralen Pneumatozele entlastet. Eröffnung der Dura und Beseitigung der starken Verwachsung zwischen Dura und Hirnoberfläche. Nach Abdecken der Hirnoberfläche wird das Frontalhirn nach hinten gezogen. 2 cm außerhalb der Mittellinie, in Höhe des Sinus frontalis, konnte eine Knochen-Dura-Bresche von Pfennigstückgröße festgestellt werden. Beseitigung der Verwachsungsstränge im Bereich des linken Opticus (Arachnitis optico-chiasmatica). Die nachgewiesene Duralücke wird mit Muskelfaszienstückchen überdeckt und mit vier Nähten angeheftet. Postoperativ kam es zu einem Status epilepticus mit generalisierten Streckkrämpfen. Man mußte den Patienten unter Gabe von Impretil relaxieren und maschinell beatmen. Nach 2 Tagen ließ die Krampfbereitschaft nach, der Patient wachte zusehens auf. Der Patient erholte sich, es bestanden jedoch noch Zustände hochgradiger Verwirrtheit, begleitet von einer ausgeprägten Wortfindungsstörung. Die postoperativ vorhandene rechtsseitige Hemiparese war nicht mehr nachzuweisen. Eine weitere Wesensveränderung im Sinne einer Verlangsamung und Antriebslosigkeit konnte noch bei der Entlassung festgestellt werden."

In unserem Krankengut fanden sich 7 Pneumatozelen, davon 3 intraventrikuläre, 2 intracerebrale und 2 subdurale Luftansammlungen.

Die klinische Symptomik der Pneumatozele ist uncharakteristisch und inkonstant. Die subjektiven Beschwerden sind im Rahmen der Schädelinnendrucksteigerung zu erfassen. Bei intracerebraler Luftansammlung wird je nach der Lagerung des Körpers ein plätscherndes, gurgelndes Geräusch wahrgenommen.

Das sichere diagnostische Hilfsmittel ist das Röntgenbild. Je nach der Lokalisation der Luft bildet sich eine subdurale, subarachnoidale sowie intracerebrale Luftansammlung oder ein spontanes Ventrikulogramm.

Eigenes Krankengut

In dieser Arbeit wird über 49 Fälle von Liquorfisteln (nasale Liquorrhoe und Otorrhoe) und Pneumatozelen berichtet. Das Krankengut entstammt dem Material der Neurochirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München in der Zeit von 1952 bis Ende April 1964. Anhand dieses Krankengutes wird über Pathogenese, Symptomatik, Differentialdiagnose sowie Komplikation und Behandlung der nasalen Liquorfisteln und Pneumatozelen berichtet. Die Arbeit befaßt sich mit der Problematik von 31 nasalen Liquorfisteln und 7 Pneumatozelen. Von der erwähnten Zahl sind 24 Fälle der nasalen Liquorfisteln und 7 Pneumatozelen operativ versorgt worden. Eine Operationsmortalität ist glücklicherweise nicht zu verzeichnen. Das Problem der 11 posttraumatischen Fälle von Otorrhoe wird nur kurz gestreift und auf eine ausführliche Erörterung mit Absicht verzichtet.

Tabelle 1

Gesamtzahl	nasale Liquorfistel	Pneumatozele mit Liquorrhoe	Pneumatozele ohne Liquorrhoe	Otorrhoe
49	31	5	2	11

Pathogenese

Über die Pathogenese einer nasalen Liquorfistel und der Pneumatozele werden allgemein 4 verschiedene Ursachen in der Literatur erwähnt:

1. Schädeltrauma: Es handelt sich meist um die Verkehrsunfälle, die zu einer schweren Schädelhirnverletzung führen. Von insgesamt 49 Fällen unseres Krankengutes sind 39 traumatisch bedingte Liquorfisteln (nasale Liquorrhoe, Pneumatozele mit oder ohne Liquorrhoe und Otorrhoe).

In Anbetracht der Altersverteilung und des Geschlechtes fand sich eine Überlegenheit bei jungen Männern. Der jüngste Patient war 4 Jahre alt und der älteste 56 Jahre alt. Eine Seitenbevorzugung konnten wir nicht feststellen. In unserem Material finden sich zwei bilaterale Liquorfisteln.

Die Zeiträume zwischen Trauma und dem Auftreten der Liquorfistel sind verschieden. 11 Fälle bemerkten am selben Tag nach dem Unfall das Abtropfen des Hirnwassers aus der Nase, 6 Fälle in der ersten Woche, 10 Fälle nach einigen Monaten, und 9 Fälle kamen erst nach mehreren Jahren zur operativen Behandlung.

2. Iatrogene Liquorfistel: Durch die operative Entfernung und Verkoagung der Tumormatrix eines Meningeoms der Olfactoriusrinne kann eine Duralücke zustande kommen, die zu nasalem Hirnwasserabfluß führt. Ferner können die rhinologischen Eingriffe an der Stirnhöhlenrückwand oder Ausräumung der Siebbeinzellen, Eröffnung der Stirnhöhle anlässlich einer Kraniotomie sowie sterotaktische transethmoidale Hypophysenausschaltung und endonasale Polypenexstirpation zu einer nasalen Liquorfistel führen.

In unserem Material fanden sich 5 iatrogene Liquorfisteln, davon 2 nach totaler Exstirpation eines Olfactoriusmeningeoms, die sich spontan verschlossen hatten, 2 Fälle mit postoperativen nasalen Liquorfisteln nach einer operativen Versorgung der fronto-basalen Schädelhirnverletzungen wegen Ausräumung der Siebbeinzellen und der frakturierten Stirnhöhlenhinterwand. Beim 5. Fall ergab sich nach subtotaler Entfernung eines Hypophysenadenoms postoperativ eine Liquorfistel, die eine operative Versorgung der Duralücke mit Muskelplastik erforderlich machte.

3. Intracranielle Raumbeschränkung: Als Ursache einer nasalen Liquorfistel können die Hirntumore, wenn auch selten, in Erwägung gezogen werden. Durch langsame Drucksteigerung wird eine Zerstörung der Dura mater des Knochens und der Schleimhaut hervorgerufen, was zu einer Liquorfistel führen kann.

"Fall 2: J.M., ein 56-jähriger Mann, wurde wegen eines riesigen Meningeoms im Occipitalbereich bei uns operiert. Der postoperative Verlauf war völlig komplikationslos. Einige Wochen nach der Operation kam es zu einer massiven Liquorfistel aus der Nase. Eine genaue Erklärung für das postoperative Zustandekommen der Liquorfistel aus der Nase ist nicht leicht. Man nimmt an, daß der allgemeine Hirndruck zu einer Stauung des venösen Systems sowie Arrosion der Dura und des Knochens in der vorderen Schädelgrube geführt hatte. Nach Beseitigung der Raumbeschränkung und der Stauung des venösen Systems ist der Liquor aus den pathologisch veränderten anatomischen Verhältnissen in der vorderen Schädelgrube abgeflossen."

Auch beim Hydrocephalus internus occlusus von verschiedener Genese kann ein nasaler Liquorausfluß zustande kommen. Nach Auffassung der Autoren führt die langsame intracranielle

Drucksteigerung zu einer Zerstörung der Siebbeinplatte, die eine Liquorfistel zur Folge hat.

4. Spontane Liquorfistel: Die nicht-traumatischen Liquorfisteln werden in der Weltliteratur als "Spontane Liquorfisteln" bezeichnet. Man kann erst von einer sog. spontanen Liquorfistel sprechen, wenn durch sämtliche diagnostische Maßnahmen eine symptomatische Liquorrhoe ausgeschlossen ist. Es besteht die Möglichkeit, daß eine cerebrale Raumbeschränkung als Hintergrund für eine nasale Liquorrhoe verantwortlich ist. Die Pathogenese der verifizierten spontanen nasalen Liquorfistel ist noch nicht ganz geklärt. CAIRNS, PIA u.a. betrachten die Permeabilität der Lamina cribrosa wegen fehlender Nervenfasern durch Foramina als Ursache des spontanen Liquorabflusses. Es wird jedoch auch die verschiedene Abnormalität im Bereich der Lamina cribrosa und der Stirnhöhlenwand als Locus minoris resistantiae für die spontane Liquorfistel verantwortlich gemacht. Allerdings hatte PIA 1958 ein persistierendes canalis Craniopharyngeus ebenfalls in Erwägung gezogen.

In unserem Krankengut fanden sich 4 spontane Liquorfisteln, wovon nur 3 als wirklich spontane Liquorfisteln gelten können und bei einer als Hintergrund ein Olfactoriusmeningeom steckte.

"Fall 3: B.St., ein 4-jähriges Mädchen (Krb.-Z. 3 c/1984/63) war vom 26.6.63 - 25.7.63 in der Neurochirurgischen Universitätsklinik Köln wegen einer Liquorfistel links. Wie die Mutter berichtete, floß seit der Geburt eine klare Flüssigkeit aus dem linken Nasenloch. Neurologisch o.B., EEG normal,

Schädelübersichtsaufnahme keine Konturunterbrechung im Bereich der vorderen Schädelgrube. Die Tomogramme zeigten eine fragliche Konturunterbrechung am Übergang der hinteren Stirnhöhlenwand zur Siebbeinplatte. Der Isotopentest hatte eine starke Anreicherung in der aus der Nase abgetropften Flüssigkeit ergeben, so daß die Diagnose einer Liquorfistel gestellt werden konnte. Bei der Operation fand sich eine tütenförmige Ausbuchtung im vorderen Teil der Siebbeinplatte, die mit einem Galea-Periostlappen gedeckt wurde. Der postoperative Verlauf war völlig komplikationslos, es trat kein Liquorfluß aus der Nase mehr auf. Am 25.7.63 konnte die kleine Patientin bei völligem Wohlbefinden im Flugzeug von Köln nach München gebracht werden. 14 Tage nach der Operation soll es zu Hause hingestürzt sein und wurde nach zunehmender Bewußtseinstörung in die Kinderklinik der Universitätspoliklinik München eingeliefert. Aufgrund des zunehmenden Hirndruckzeichens und einer erheblichen Stauungspapille wurde das Kind zu uns verlegt. Bei der Aufnahme waren die Pupillen beiderseits weit, mit Divergenz beider Augen und reagierten lediglich auf Schmerzreiz. Das Angiogramm zeigte lediglich die Spannung des Arterienbogens, welche den Verdacht für das Vorliegen eines Hydrocephalus aufkommen ließ. Das Ventrikulogramm zeigte einen Hydrocephalus internus communicans. Aufgrund des starken Hirndruckes und der Verdachtsdiagnose einer Raumbeschränkung in der hinteren Schädelgrube wurde eine Hirndruckentlastung durchgeführt. Eine Raumbeschränkung oder ein Verschuß konnte nicht nachgewiesen werden. Nach anfänglicher Besserung des Zustandes und Beseitigung der Lebensgefahr kam es zu einer starken Vorwölbung der Wunde, so daß unter der außerordentlich gespannten Haut ein Liquorspiegel zu sehen war. Eine tägliche, ausgiebige Lumbalpunktion war erforderlich. Infolge der lange bestehenden Liquorrhoe hat sich offensichtlich bei dem Kind eine Liquorüberproduktion eingestellt, die nach Verschuß der Liquorfistel nun zu ei-

nem Hydrocephalus hypersecretorius Anlaß gibt. Durch eine Ableitung des Liquors vom Ventrikelsystem nach SPITZ-HOLTER ist die bestandene Muskeldehizienz beseitigt, und das Kind hat sich sehr gut erholt. Durch die massive Antibiotica konnten die leichten meningitischen Erscheinungen behoben werden. Bei der Nachuntersuchung im September 1964 war das Kind völlig beschwerdefrei und die Wunde reizlos verheilt."

Es handelte sich also bei dem Kind um eine kongenitale nasale Liquorfistel, die seit der Geburt des Kindes durch eine Abnormität in der Stirnhöhlenwand und der Siebbeinplatte vorhanden war. Durch Verschluß der Liquorfistel kam es offensichtlich zu einer Liquorüberproduktion und folglich zu einem Hydrocephalus hypersecretorius.

Tabelle 2

Ursache	
Trauma	39 Fälle
Iatrogene	5 "
Tumore	2 "
Spontane	3 "

Diagnose und Lokalisation

Der Liquorabfluß aus der Nase wird meistens von den Patienten selbst festgestellt und angegeben. Das Abtropfen von Liquor kann durch Niesen, Schnäuzen und starke Beugung des Kopfes nach

vorne provoziert werden. Manche Patienten klagen über wiederholt rezidivierenden "Schnupfen" ohne allgemeine Erkältungserscheinungen.

Bei Schädelhirntraumen, besonders bei bewußtlosen Kranken, ist die Feststellung des Liquorabflusses unmittelbar und in den ersten Tagen nach dem Unfall nicht immer leicht möglich. Der Abfluß des Liquors kann am Tage des erfolgten Traumas oder später in verschiedenen Zeiträumen zwischen dem Unfall und dem Liquorabfluß erfolgen. Das Auftreten des Liquorabflusses in verschiedenen Zeiträumen kommt dadurch zustande, daß durch bindegewebige Stränge die Arachnoidea und die Ränder des Durarisses mit der Frakturstelle des Knochens verbunden und verklebt sind. Bei nachgiebiger Resistenz des vorübergehenden Verschlusses reißt die Dura, und es erscheint die spätere Liquorfistel. Anhand unseres Krankengutes wird in folgender Tabelle der Zeitpunkt zwischen Unfall und Auftreten der Liquorfistel dargestellt:

Tabelle 3

am selben Tag	11 Fälle
in der ersten Woche	6 Fälle
nach mehreren Wochen	10 Fälle
nach mehreren Jahren	9 Fälle

Manchmal ist die erste klinische Erscheinung einer Duraverletzung in der vorderen Schädelgrube nur bei Auftreten einer Meningitis zu diagnostizieren. Eine rezidivierende Meningitis ohne Liquorrhoe muß den Verdacht einer Duraverletzung erwecken, wenn anamnestisch eine Schädelbasisverletzung vorliegt. KUHLENDahl

und PIA haben die Meningitis bei Pneumatozelen ohne Liquorfistel öfters beobachtet.

In unserem Material fanden sich 2 Pneumatozelen ohne Liquorfisteln, eine davon machte mit zweimaligem meningitischem Schub klinische Erscheinung.

Zur Sicherung der Diagnose wird die aus der Fistel abgesonderte Flüssigkeit mikroskopisch und chemisch untersucht, damit eine Rhinorrhoe auf allergischer und vasomotorischer Basis ausgeschlossen wird. Darüber hinaus ist die Feststellung des Zuckers im abgesonderten Liquor durch die Nase mittels Fehlingscher Lösung möglich. Jedoch schwächt die Beimengung der Tränen im Nasenraum einerseits und das gelegentliche Vorhandensein des Zuckers im Exudat bei einer chronischen Rhinitis andererseits den diagnostischen Wert der Fehlingschen Reaktion ab. Bei negativer Klarheit des Liquors bleibt die Möglichkeit, Farbstoffe in den Liquorraum intrathekal einzubringen (DOHLMANN). Nach ca. 15 Minuten wird sich dann die aus der Nase oder dem Ohr abtropfende Flüssigkeit entsprechend verfärben.

Die Feststellung des Fistelausganges und Nachweis der Seitenlokalisation des Liquorabflusses, ist oft schwierig. Die Seite des nasalen Liquorabflusses entspricht nicht immer dem Duradefekt. Der gleichzeitige Geruchverlust setzt nicht immer eine Fraktur der Lamina cribrosa und einen Duradefekt auf der gleichen Seite voraus, da auch ein Kontusionsherd im Bereich des Bulbus olfactorius oder die Schädigung der Fila olfactoria zur einseitigen Anosmie führen können (CAIRNS, TÖNNIS, FROWEIN).

Die Dura kann in der Nachbarschaft schleimhautausgekleideter

Räume defekt sein: im Bereich des Warzenfortsatzes und des Felsenbeines, der Paukenhöhle oder im Bereich der *Lamina cribrosa*, der Nebenhöhlen, Stirnhöhlenhinterwand sowie Siebbeinzellendach oder Keilbeinhöhlendach.

Entleert sich der Liquor bei gleichzeitig vorliegender Trommelfellzerreißung aus dem Gehörgang, so vermutet man den Durariß am Dach der Paukenhöhle oder am Dach des Antrum, bzw. des Warzenfortsatzes oder bei gleichzeitigem Funktionsausfall des Innenohrs im Bereich der Felsenbeinpyramide in Höhe des Labyrinthblockes. Bleibt das Trommelfell intakt, so fließt der Liquor über die Pauke und die Tube in den Nasen-Rachen-Raum ab und erscheint im Rachen oder in der Nase. Die nasale Liquorrhoe ist dann eigentlich otogen und zur Nase abgeleitet.

Am häufigsten kommen Durazerreißungen über dem Siebbein vor, da die Dura in diesem Bereich sehr dünn ist und einem außerordentlich festen Knochen anhaftet. An der Hinterwand der Stirnhöhle und im Schläfenbereich, besonders über dem Warzenfortsatz, ist die Dura dicker und kann sich bei Frakturen des Knochens auch besser abheben und widersteht auf diese Weise leichter dem Trauma.

Von insgesamt 24 von uns operierten Fällen, bei welchen eine Duralücke in der vorderen Schädelgrube festgestellt werden konnte, sind folgende Lokalisationen zu registrieren: Stirnhöhlenwand 6, Siebbein 15, Orbitaldach 3.

Das wichtigste diagnostische Hilfsmittel ist zweifellos das Röntgenbild. Durch Röntgenbilder und spezielle Tomogramme ist in den meisten Fällen eine Frakturlinie oder Konturunterbrechung nachweisbar. Die Diagnose einer Pneumatozele kann ohne Schwierig-

keiten durch das Röntgenbild gestellt werden. Auf dem Bild umgibt die durch die Luft bedingte Aufhellung entweder mantelförmig das Gehirn oder wird sich bei Rückenlage und seitlichem Strahlengang vor allem in der vorderen Schädelgrube oder intracerebral finden. Durch die Feststellung einer Pneumatozele ist gleichzeitig an der Diagnose einer Durazerreißung nicht mehr zu zweifeln, falls nicht bereits vorher eine Liquorfistel erkannt wurde. Gelegentlich findet sich in der Pneumatozele auch Flüssigkeit und auf der Röntgenaufnahme ein entsprechender Flüssigkeitsspiegel. Werden nicht bald nach der Verletzung Röntgenaufnahmen angefertigt, so können die sofort mit der Verletzung entstehenden Pneumatozelen übersehen werden, da sie sich bei Verklebung der Dura im allgemeinen bereits in wenigen Tagen resorbieren.

In unserem Krankengut konnte eine Frakturlinie in 27 Fällen und 2 Pneumatozelen mit Flüssigkeitsspiegel nachgewiesen werden.

Komplikationen: Das Vorliegen einer Kommunikation durch eine Knochenduraverletzung zwischen Schädelinnerem und Nasennebenhöhlengebiet bedroht ständig das Leben der Schädelverletzten. Oft wird sogar die Bedeutung dieser potentiell gefährlichen Komplikation nach einem Schädeltrauma vom Arzt unterschätzt. Die Bagatellisierung dieser lebensbedrohlichen Komplikation beruht meistens auf den geringen subjektiven Beschwerden des Patienten einerseits⁵ und auf dem mangelhaften Wissen des Arztes bezüglich der stets vorhandenen Lebensgefahr andererseits. Durch die nasale Liquorfistel und die traumatische Pneumatozele mit oder ohne

Liquorrhoe ist das Eindringen der Luft und der Bakterien durch die Knochen-Dura-Bresche ins Schädelinnere jederzeit möglich. Diese Gefahr ist besonders bei entzündlichen Prozessen der oberen Atemwege größer. Auf diese Weise werden Monate - sogar jahrelang - diese schwergefährdeten Patienten ohne gezielte therapeutische Maßnahmen gelassen. Jedenfalls kann durch die Knochen-Dura-Lücke die Infektion in den intracerebralen Raum penetrieren, die sich als Meningitis oder Hirnabszeß manifestiert.

1. Meningitis: Trotz massiver Antibiotica-Therapie ist das Auftreten einer posttraumatischen Meningitis mit oder ohne Liquorrhoe nach einer fronto-basalen Schädelhirnverletzung keine Seltenheit. Man unterscheidet eine Frühmeningitis, welche am häufigsten zwischen dem 5. - 7. Tag nach dem Unfall auftritt: das geschieht durch das Eindringen der Infektion in die zerstörten Gewebe nach operativer Versorgung, und einer Spätmeningitis, welche sich durch die Penetration der Bakterien mittels eines Duradefektes in späterer Phase manifestiert.

KUHLEND AHL ist der Meinung, daß bei jeder Meningitis mit vorausgegangener Schädelverletzung, nach einer Duraverletzung im Nasen-Nebenhöhlenbereich gefahndet werden muß. PIA ist nämlich der Ansicht, daß die posttraumatische Meningitis häufiger ohne, als mit einer Liquorrhoe vorkommen kann.

Wir hatten insgesamt 19 Fälle mit meningitischen Schüben, davon 4 Fälle mit frühmeningitischer Erscheinung und die übrigen in späterer Phase, zu verzeichnen. In 8 Fällen trat die Meningitis mehrfach auf.

2. Hirnabszeß: Der Hirnabszeß als Komplikation einer Liquorfiistel oder Pneumatozele bei frühzeitiger Versorgung des Dura-defektes durch Duraplastik ist sehr selten. Besteht eine posttraumatische Pneumatozele weiterhin in Verbindung mit Nasen-Nebenhöhle, so kann dies zur Infizierung bzw. einem intracerebralen Abszeß führen. Diese Komplikation kam in unserem Krankengut glücklicherweise nicht vor.

Behandlung

Die Ansichten, ob bei einer Liquorrhoe aus der Nase eine konservative oder eine frühzeitige operative Behandlung eingeschlagen werden soll, sind unterschiedlich. Auch über den Zeitpunkt der Operation und über die Art des Vorgehens herrschen verschiedene Meinungen.

Konservative Behandlung: Wie die Erfahrung lehrt, kommt es in einem Teil der Fälle auch ohne jegliche operative Maßnahme zu einer Verklebung des Durarisses. Der Liquorfluß hört auf, die Pneumatozele resorbiert sich. Der spontane Verschuß des Dura-defektes kommt durch Verlötung der Ränder des Durarisses mit bindegewebigen Strängen der Arachnoidea zustande, oder auch durch Verklebung der Sinusschleimhaut an die Dura. Für einen dauerhaften Verschuß des Duradefektes ist die Duravernarbung am sichersten. Eine Interposition des Hirnzapfens oder des Granulationsgewebes der Sinusschleimhaut zwischen Durarändern verhindert die Vernarbung und den Verschuß des Duradefektes. Die spontane Abdichtung des Durarisses durch Verlötung der Duraränder mit dem Narbengewebe als eine Barriere gegen eine Meningitis

ist unsicher, obwohl oft von allen Autoren ein spontaner Heilverlauf beobachtet wird. Ein spontaner Verschuß der Liquorfistel durch konservative Behandlung wurde in 4 Fällen erreicht. Es erhebt sich daher auch im Vertrauen auf die Wirksamkeit der Antibiotica die Frage, ob es nicht zweckmäßiger sei, eine abwartende Haltung einzunehmen. Zudem finden sich gerade in neuerer Zeit immer wieder Berichte über Heilungen bei konservativem Vorgehen (PEIPER, ZANGE).

Ein operativer Eingriff bedeutet fraglos eine zusätzliche Belastung, der man einen Verletzten nur aus gewichtigen Gründen aussetzen sollte. Eine 6 - 8-wöchige Wartezeit wird von MONEY, ADSON STOLLER, GUTTMANN u.a. befürwortet. Sie greifen erst ein, wenn die konservative Behandlung bis zu diesem Zeitpunkt erfolglos geblieben ist. SEIFERTH unterscheidet zwei Arten von Schädelbasisfrakturen: 1. die Brüche, die nur fortgeleitet den Nasen-Nebenhöhlen-Bereich treffen, und 2. die direkten Trümmerfrakturen der Nasen-Nebenhöhle. Es kämen bei ersteren häufig glatte Fissuren vor, bei denen Durarisse ohne operativen Eingriff rasch ausheilen und verkleben können. Diesen stünden die Fälle gegenüber, bei denen die Frakturen die Nebenhöhlen direkt treffen. Hier wäre unter Umständen eine Indikation zur operativen Versorgung gegeben. RIECHERT empfiehlt, die Operation unter ständiger Liquorkontrolle möglichst einige Wochen hinauszuschieben, wenn gleichzeitig eine schwere Hirnschädigung vorliegt und bezeichnet es trotzdem als absolute Indikation zur Operation, wenn eine Verschlechterung der neurologischen Ausfälle infolge Zerstörung von Hirngewebe durch die Pneumatozele und einer infektiösen Meningitis eintritt.

Die allgemein üblichen konservativen Maßnahmen für das Sistieren des Liquorflusses bestehen aus strenger Bettruhe, Einschränkung des Flüssigkeitsverbrauches und Vermeidung aller Manöver, die zur Erhöhung des Hirndruckes führen (Niesen, Husten, Pressen usw.). Ein weiterer Vorschlag wären die intranasalen Ätzungen, die wiederholten Lumbalpunktionen zur Herabsetzung des Liquordruckes und Röntgenbestrahlung des Plexus choroideus.

Indikation zum operativen Vorgehen: Die operative Versorgung der Knochen-Dura-Bresche ist die sicherste Methode gegen das Eindringen der Infektion ins Schädelinnere. Patienten mit Durazerreißen, begleitet von rhinogener Meningitis, bieten eine absolute Indikation zur Operation. Das Ziel der operativen Behandlung ist, die offenen Hirnverletzungen in geschlossene zu verwandeln. Sollten die Patienten kurz nach dem Unfall zur Behandlung kommen, ist die Indikation leichter zu stellen. Schwieriger und verantwortungsvoller sind aber die Überlegungen bei später eingelieferten Patienten, bei welchen intracranielle Komplikationen nicht nachweisbar sind und bei denen es bereits zu Verklebungen oder Verwachsungen gekommen sein dürfte, die unter Umständen bei der operativen Manipulation wieder aufgerissen werden können.

Ein aktives, frühzeitiges Vorgehen empfiehlt sich vor allem bei den schweren fronto-basalen Schädelhirnverletzungen, die oft mit einer Durazerreißen einhergehen und eine erhebliche Infektionsgefahr bedeuten. Unter antibiotischem Schutz wurde immer eine frühzeitige primäre Deckung der Dura angestrebt. Die notwendige Versorgung der Durawunden wurde von uns nie unterlassen, trotz-

dem konnte man den Zeitpunkt der Operation nur unter dem Schutz der Antibiotica zu einem für den Patienten günstigen Zeitpunkt festsetzen. Die Antibiotica tragen ohne Frage zum Erfolg bei, ersetzen jedoch deshalb nicht den operativen Eingriff. Einen dauerhaften Duraverschluß kann man schließlich nur durch eine Duranaht bzw. eine Duraplastik erwarten. Eine einfache Duranaht ist allerdings nicht immer möglich und gelingt hauptsächlich bei Durarissen, nicht dagegen bei Duradefekten. Die operative Duradeckung wurde anfangs durch die Otorhinolaryngologen vorgenommen und ist erst später durch die Entwicklung der Neurochirurgie in die Hände der Hirnchirurgen gefallen (CUSHING, DANDY, CAIRNS, TÖNNIS u.a.). Ein direkter Zugang durch die Stirnhöhle ist nur gerechtfertigt, wenn eine offene Fraktur der Stirnbein-
gegend vorliegt.

Neurochirurgisches Vorgehen: Seit der extraduralen Duradeckung nach DANDY (1926) zur Verhütung einer Meningitis sind zahlreiche Berichte von neurochirurgischer Seite erschienen, die sich mit der Duraplastik bei traumatischen Duradefekten befassen. Nach osteoplastischer Freilegung der vorderen Schädelgrube (transfrontale Kraniotomie) kommt das extradurale oder das intradurale Vorgehen zur Deckung des Duradefektes in Frage. Da die transfrontale Kraniotomie einen übersichtlichen Blick in die vordere Schädelgrube schafft und aus kosmetischen Gründen befriedigend erscheint, wird diese fast von allen Neurochirurgen als Methode der Wahl angewendet. Bei der primären Versorgung kurz nach dem Unfall wird wohl im allgemeinen der extradurale Eingriff bevorzugt, wenn schwere Verletzungen an Weichteilen und Knochen vor-

liegen. Später auftretende Fisteln werden stets intradural gedeckt. Im übrigen richtet sich die Wahl der Methode vor allem nach der Lokalisation der Duraverletzung. Im Bereich der Stirnhöhlenhinterwand läßt sich die Dura relativ leicht vom Knochen ablösen, so daß ein extradurales Vorgehen für die Lokalisation zweckmäßig erscheint. Im Bereich der Lamina cribrosa und des Daches der Siebbeinzellen haftet die Dura dagegen sehr fest am Knochen und ist außerordentlich dünn. Der Versuch eines extraduralen Duraverschlusses ist hier für den Neurochirurgen schwierig und langwierig. Die Dura reißt beim Ablösen vom Knochen leicht noch weiter ein, ein exaktes Arbeiten in der Tiefe ist kaum möglich, und es kommt fast immer zum Abriß der Fila olfactorius. Daher wird von neurochirurgischer Seite bei Duradefekten in dieser Gegend nach Senkung des intracraniellen Druckes eine intradurale Deckung vorgenommen (DANDY, KRÜGER, KUHLENDahl, TÖNNIS, PIA u.a.).

Wenn die Liquorfistel klinisch eindeutig einseitig oder röntgenologisch die Seite der Knochenverletzung oder Konturunterbrechung festgestellt ist, wird ein einseitiger Zugang - wie bei Freilegung der Hypophyse - vorgenommen (TÖNNIS, DAVIDOFF, COLEMAN). Ist die Seite der Duralücke nicht nachweisbar, wird von manchen Autoren eine bifrontale Exploration der vorderen Schädelgrube vorgeschlagen (DANDY, KRÜGER u.a.). Die Durazerreißen am Keilbeinhöhlendach sind aufgrund ihrer versteckten Lage noch schwerer zu erreichen und extradural für den Neurochirurgen nicht zugänglich, der sich hier stets für das intradurale Vorgehen entscheiden wird.

Der Verschuß der Dura wird auf verschiedene Weise durchgeführt: Die einfache Duranaht ist selten möglich. Läßt sich ein Durariß nicht nähen, so wird als Material für die Deckung des Duradefektes von den meisten Neurochirurgen die frei transplantierte Fascia lata verwendet (CAIRNS, MORLEY). Galea-Periostlappen werden vielfach ebenfalls frei transplantiert (TÖNNIS 1948). Soweit es sich ermöglichen läßt, ziehen BIDNJACK und DRIESSEN bei extraduralem Vorgehen und Vorliegen einer Infektion einen gestielten und damit ernährten Galea-Periostlappen vor. Kombinierte Muskel-Faszientransplantate kommen auch intradural in Frage und werden von KRÜGER vor allem über dem Siebbein und zur Muskeltramponade der Keilbeinhöhle gebraucht. TÖNNIS und FROWEIN erwähnen bei der primären und bei der späteren Deckung neben Fascie und Muskel gestielte Galea- oder Duralappen, letztere aus der Falx. BÖHLER verwendet ebenfalls bei intraduralem vorgehen gestielte Lappen aus der Falx cerebri. STREHLI u.a. empfehlen die lyophilisierte Dura, die nicht mit der Hirnrinde verwachsen soll.

Da eine Naht zwischen Dura und Transplantat bei intraduralem Vorgehen immer erschwert ist, hat RIECHERT, um einen wasserdichten Verschuß zu erreichen, eine Nagelung des Transplantates empfohlen. Mit kleinen Drahtstiften, die sich wie Reißnägeln anwenden lassen, wird das Transplantat von innen an der Dura und am Knochen fixiert. So braucht auch die Dura nicht, wie bei einer Naht, mobilisiert zu werden, was immer mit der Gefahr eines weiteren Einreißens und evtl. einer Olfactoriusschädigung verbunden ist. Die Herkunft des Transplantates spielt für die Dauerhaftigkeit des Ergebnisses eine untergeordnete Rolle. Von grö-

Größter Wichtigkeit ist die Größe, Sterilität und das Fehlen einer Lücke im überpflanzten Gewebe. Es kommt ab und zu vor, daß trotz Berücksichtigung aller Vorsichtsmaßnahmen bei Dekkung der Duralücke in den ersten Tagen nach der Operation noch Liquor abträufelt. (TÖNNIS, FROWEIN). Der vorübergehende postoperativ noch bestehende Liquorabfluß wird sich spontan verschließen, und es ist kein Rezidiv zu befürchten.

In unserem Material fanden sich 4 postoperative Rezidivfälle, von denen sich einer wieder spontan verschlossen hatte, bei den anderen 3 Rezidivfällen mußte man nochmals angreifen.

Tabelle 4

operierte Fälle	ohne Rezidiv	Rezidiv mit spontanem Verschuß	Rezidiv mit erneuter Operation
24	20	1	3

Zeitpunkt des Neurochirurgischen Vorgehens:

- 1.) Akute Phase: Die Versorgung einer nasalen Liquorfistel unmittelbar nach dem Schädelhirntrauma oder den meningitischer Schüben kann zu einer Verschlechterung der cerebralen Erscheinungen führen (RIECHERT). Jede Manipulation im oedematösen Hirngewebe bedeutet eine weitere Schwellung des Stirnlappens, und infolgedessen ist eine Darstellung der Knochen-Dura-Bresche in der akuten Phase mit zusätzlicher Schädigung des Hirngewebes verbunden. In akuter Phase ist demnach eine abwartende Haltung zweckmäßig. Sollte ein Schädelhirntrauma zu einer profusen nasalen Liquorfistel führen,

ist unter Umständen eine operative Versorgung unvermeidlich. Sonst sollte nur der Eingriff ausgeführt werden, wenn der Allgemeinzustand des Verletzten sich gebessert hat.

In unserem Material fand sich ein 35-jähriger Patient, der nach einem schweren Schädelhirntrauma in unsere Klinik eingeliefert wurde. Neurologisch fanden sich nach einer kurzen Bewußtlosigkeit keine Ausfälle. Die Röntgenaufnahmen zeigten eine Aufhellung in der vorderen Schädelgrube im Stirnbereich. Aufgrund einer außergewöhnlichen profusen nasalen Liquorfistel haben wir uns entschlossen, eine sofortige Duraplastik durchzuführen. Postoperativ kam es zum Sistieren der Liquorfistel, und nach Ablauf von 3 Wochen konnte der Patient bei völligem Wohlbefinden nach Hause entlassen werden.

Die Wartezeit für die operative Versorgung ist von verschiedenen Autoren unterschiedlich angegeben worden (zwischen 3 Tagen bis zu 2 Monaten).

- 2.) Chronische Phase: Bei chronischem nasalem Liquorfluß ist eine sofortige operative Versorgung der Durabresche für die Wiederherstellung der Integrität der Dura erforderlich. Die Kranken mit chronischen Liquorfisteln sind ständig einer meningoencephalen Infektion ausgesetzt. Der Eingriff ist desto erfolgreicher, je früher er durchgeführt wird, und bevor die normalen anatomischen Verhältnisse durch die Entzündungen und Verwachsungsstränge kompliziert und unübersichtlich werden.

Das HNO-fachärztliche Vorgehen: Auf diesem Fachgebiet wird ehe Duradeckung Wohl immer mit der Operation der Nebenhöhlen oder

Stirnhöhle kombiniert, und deshalb wird im allgemeinen extradural vorgegangen. Bei frischen fronto-basalen Verletzungen ergibt sich der Weg von selbst. Aber auch bei älteren Durarissen wird im Bereich der Nebenhöhlen oder der Nase meist von einem Schnitt in der Augenbraue, der bis zur Nase reicht, vorgegangen. Bei doppelseitigen Verletzungen der vorderen Schädelgrube wird der Schnitt so angelegt, daß er die beiden Augenbrauen über der Nasenwurzel verbindet. Platzwunden können in die Schnittführung einbezogen werden. UNTERBERGER führt den Schnitt an der Stirn-Haar-Grenze oder quer über die Mitte des Schädels (Bügel-schnitt) und klappt die Weichteile bis in Höhe der Orbitaldächer nach unten. Nach Entfernen von Teilen des Stirnbeines operiert UNTERBERGER zunächst extradural, später unter Umständen auch intradural. BÖHLER empfiehlt diese Schnittführung ebenfalls, da sie die Möglichkeit sowohl zu intra- als auch zu extraduralem Vorgehen gibt. Nach der Ausführung des Eingriffes an den Nebenhöhlen wird der Duradefekt durch Wegnahme der Stirnhöhlenhinterwand, des Daches der Siebbeinzellen oder der zersplitterten Teile der Lamina cribrosa sichtbar gemacht. Wenn während des Eingriffes sich die Stelle des Durarisses nicht leicht darstellen läßt, so wird man den Frakturspalten im Bereich der Stirnhöhlenhinterwand bis zur Siebbeingegend explorieren und den Durariß darstellen.

Der Duradefekt wird dann vernäht oder von außen gedeckt. Auch eine Naht kann man noch durch ein Transplantat schützen. Als Transplantat wird ein Galea-Periostlappen oder Fascia lata, seltener auch Muskelstückchen benutzt. Der Duraverschluß im Stirnhöhlen-

bereich und am Dach der Orbita erfolgt durch die Duradeckung im Bereich der Stirnhöhle relativ leicht, weil hier die mit dem Knochen nicht sehr fest verbundene Dura übersichtlich freigelegt werden kann. War es erforderlich, die Stirnhöhlenvorderwand und den Stirnhöhlenboden wegzunehmen und durch eine RIEDEL'sche Operation die Stirnhöhle auszuräumen, so kann nach Entfernung der Stirnhöhlenhinterwand das aufgesteppte Transplantat - oder bei einem Riß die Duranaht - direkt mit den Stirnweichteilen abgedeckt werden. Dieser Abschluß gilt als der sicherste, obgleich er kosmetisch auch am wenigsten schön ist. Ist der Duradefekt überall vollständig von Weichteilen bedeckt, so bedeutet das ohne Frage den besten Schutz gegen Infektionen. Der Duraverschluß im Siebbeinzellenbereich und im Bereich der Lamina cribrosa kommt dadurch zustande, daß am Dach der Siebbeinzellen der Raum enger wird und besonders in der Tiefe schwerer zu übersehen ist. An der Lamina cribrosa haftet die Dura sehr fest am Knochen und reißt bei dem Versuch, sie bis ins Gesunde freizulegen, leicht ein. Die Fila olfactoria können dabei, wenn sie nicht bereits durch die Fraktur gerissen sind, unter Umständen zerstört werden. Deshalb hat es sich bewährt, die Durarisse in der Siebbeingegend nach Entfernung der Knochensplitter durch freie Transplantate abzudecken. Diese werden unter die Ränder des traumatischen oder operativ gesetzten Knochendefektes geschoben.

Der Duraverschluß im Keilbeinhöhlenbereich ist von den Rhinologen nicht einfach zu erreichen und muß im allgemeinen eher einem neurochirurgischen intraduralen Eingriff vorbehalten bleiben.

Es wird stets ein Anliegen des Hals-Nasen-Ohrenarztes bleiben, die Deckung der zerrissenen Dura sofort bei der ohnehin notwendigen operativen Versorgung der Nebenhöhlenverletzungen mit zu übernehmen. Der Eingriff an der Dura stellt kein zusätzliches Risiko dar, da die Schädelbasis im Bereich der geschädigten Dura sowieso freigelegt wird. In solchen Fällen ist eine gemeinsame gleichzeitige operative Versorgung der Verletzung durch die HNO-Spezialisten und Neurochirurgen am meisten Erfolg versprechend.

Bei den 24 von uns erfolgreich operativ versorgten Fällen wurde die Duraplastik transfrontal, intradural mittels Muskel-Faszienstückchen vom Temporalmuskel durchgeführt. (Tab. 4).

Z u s a m m e n f a s s u n g

Anhand von insgesamt 49 Fällen nasaler Liquorffisteln, Otorrhoe und Pneumatozelen, von denen 24 Fälle operativ versorgt worden sind, wird über das Krankheitsbild, Pathogenese, Diagnostik sowie Komplikation und Behandlung berichtet. Die Arbeit stützt sich auf das Material der Neurochirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München in der Zeit von 1952 bis Ende April 1964. Als Ursache dieser pathologischen Verbindung im Schädelbasisbereich, die zu einer nasalen Liquorffistel oder Pneumatozele führt, ist fast immer eine traumatische Entstehung zu erkennen. Es wird die Möglichkeit einer iatrogenen Liquorffistel durch operative Verletzung der Dura im Schädelbasisbereich, die congenitale Abnormität in der Siebbeinplatte oder die tumorbedingte Zerstörung der Dura in diesem Bereich erörtert. Die Feststellung des Fistelausganges und der Nachweis der Seitenlokalisation durch die Röntgenbilder wird diskutiert. In Übereinstimmung mit anderen Autoren ist die Lokalisation der Fistel in unserem Krankengut meistens in der Gegend der Siebbeinplatte, selten an der Hinterwand der Stirnhöhle und noch seltener im Orbitaldach und Keilbeinbereich zu finden. Da das Vorliegen einer pathologischen Kommunikation zwischen Schädelinnerem und Nasennebenhöhlengebiet ständig das Leben der Kranken bedroht und zu intrakraniellen Komplikationen führt, wird der rechtzeitigen Operation eine große Bedeutung beigemessen. Aufgrund der Seltenheit einer spontanen Abdichtung der Fistel ist die Indikation zur operativen Versorgung der Duralücke gegeben. Verschiedene operative Möglichkeiten sind aufgezeichnet. Wegen der Über-

sichtlichkeit des Operationsfeldes und der Möglichkeit eines ausreichenden Überblickes über anatomische Verhältnisse im Schädelbasisbereich wird das transfrontale, intradurale Vorgehen bevorzugt. Die Duraplastik wurde fast immer mittels Muskelfaszienstückchen des Temporal Muskels vorgenommen.



An dieser Stelle möchte ich nicht versäumen, Herrn Prof. Dr. R. Zenker für die Überlassung des Themas und Herrn Dr. M. Kia-Noury für seine kollegialen Ratschläge herzlichst zu danken.

Literatur

- ADSON, A.W. Archives of Surgery 58 (1949: 623)
- BERENDES, J. HNO, 6 (1957: 220)
- BERNER cit. Zentralblatt für Neurochirurgie 12 (1952: 330)
- BIDLOO cit. MORGANI, De causis et sedibus morborum, Venedig 1761 (I,IV: 21)
- BIDNJACK Zbl. Chirurgie 82 (1957: 695)
- BÖHLER, J. Hefte zur Unfallheilkunde 56 (1958: 147)
- CAIRNS, H. The Journal of Laryngology and Otolology 52 (1937: 589)
- CAIRNS, H. Proceedings of the Royal Society of Medicine 35 (1942: 805)
- CHIARI Zeitschrift für Heilkunde 5 (1884: 381)
cit. KILLIAN: Neue deutsche Chirurgie 60 (1939)
- COLEMAN, C.C. Journal of the American Medical Association 109 (1937: 1613)
- CUSHING, H. Surgery, Gynecology & Obstetrics 44 (1927: 721)
- DANDY, W. E. Archives of Surgery 12 (1926: 949)
- DANDY, W. E. Journal of the American Medical Association 114 (1940: 312)
- DOHLMANN Acta Otolaryngologica Suppl. 67 (1948: 20)
- GUTTMANN, L. Zbl. Neurologie 128 (1930: 82)
- HIRSCH, O. Monatsschrift für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie 89 (1955: 265)
- JESCHEK, J. Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkunde 165 (1954: 264)

KILLIAN, H.	Neue deutsche Chirurgie 60 (1939)
KILLIAN, H.	Zbl. für Chirurgie 21 (1938: 1186)
KINDLER, W.	Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkunde 165 (1954: 256)
KRÜGER, D. W.	Zentralblatt für Neurochirurgie 7 (1942: 211)
KRÜGER, D.W.	Monatsschrift für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie 85 (1951: 41)
KUHLEND AHL, H.	Beiträge zur Neurochirurgie 1 (1959: 37)
LAZORTHES, G. u. ANDUZE, H.	Revue neurologique 84 (1951: 524)
LUCKET, W. H.	Surgery, Gynecology & Obstetrics 17 (1913: 237)
MILLER, C.	Transactions of the Med.Chir. Society of Edinburgh 2 (1826: 243)
Mittermaier, R.	Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkunde 149 (1941: 171)
MORLEY, T.P. und HETHERINGTON, R. F.	Surgery, Gynecology & Obstetrics 104 (1957: 88)
MONEY, R.A. u. STOLLER, A.	Australian and New Zealand Journal of Surgery 13 (1943: 83)
MOSER, F.	Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkunde 165 (1954: 247)
PEIPER, H.	Die Behandlung der Schußverletzungen des Gehirns, besonders der orbitalen Basisschüsse, Stuttgart (1944)
PIA, H.W.	Der Chirurg 27 (1956: 415)
PIA, H.W.	Chirurgische Praxis 3 (1958: 369)
RIECHERT, T.	Münchener medizinische Wochenschrift 99 (1957: 654)
SEIFERTH, L.B.	Zeitschrift Hals-Nasen-Ohrenheilkunde 49 (1943/44: 378)
STREHLI, R.	Hefte Unfallheilkunde 56 (1958: 133)

- TÖNNIS, W. Zentralblatt für Neurochirurgie 6 (1941: 113)
- TÖNNIS, W. Richtlinien für die Behandlung der Schußverletzungen des Gehirns und die Beurteilung ihrer Folgezustände, München-Berlin 1942
- TÖNNIS, W. Kopfverletzungen, München-Berlin 1943
- TÖNNIS, W. und FROWEIN, R. Zentralblatt für Neurochirurgie 12 (1952: 323)
- UNTERBERGER, S. a.) Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkunde 172 (1958: 463)
b.) Monatszeitschrift für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie 38 (1959: 441)
- UFFENORDE, W. In Denker-Kahlers-Handbuch der HNO-Heilkunde Bd. 3: 468, Springer-Verlag Berlin 1928
- VALLAT, J.N., DAVID, M. u. ABOLKER, J. Revue neurologique 98 (1958: 793)
- ZANGE, J. Zeitschrift für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde 18 (1927: 1)

